

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-194818

(43)Date of publication of application : 14.07.1992

(51)Int.CI.

G02F 1/133

G02F 1/133

G09G 3/36

(21)Application number : 02-319351

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 22.11.1990

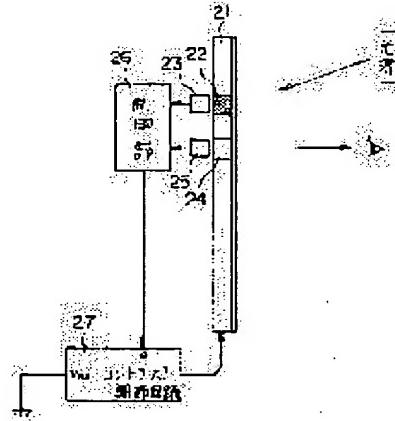
(72)Inventor : NISHITANI KOJI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY CONTROL DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To perform automatic control so that a display contrast is adjusted in a normally optimum state by providing two picture elements for white display and black display independently from the picture element of a display panel and controlling a bias voltage for liquid crystal drive so that a difference in a quantity of light transmitting the respective picture elements is maximized.

**CONSTITUTION:** Independently from a picture element for displaying the screen of a liquid crystal panel 21, a picture element 22 on which a bias voltage for driving a liquid crystal for normally displaying black is applied to perform black display and a picture element 24 on which bias for normally displaying white is applied to perform white display. Photo sensors 23 and 25 for visible light are located facing a black dot 22 and a white dot 24. The photo sensors 23 and 25 output respective electric signals proportioning a quantity of detecting visible light to a control part 26. The control part 26 comprises a microprocessor, calculates a difference in a quantity of visible light (a difference in luminance), transmitting the two dots 22 and 24, from the two electric signals inputted from the photo sensors 23 and 25, and controls a contract regulating circuit 27 so that the difference in luminance is maximized.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報 (A)

平4-194818

⑬ Int. Cl.

G 02 F 1/133  
G 09 G 3/36

識別記号

575  
520

庁内整理番号

7634-2K  
7634-2K  
7926-5G

⑭ 公開 平成4年(1992)7月14日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 液晶表示制御装置

⑯ 特願 平2-319351

⑰ 出願 平2(1990)11月22日

⑱ 発明者 西谷耕司 東京都西多摩郡羽村町栄町3丁目2番1号 カシオ計算機

株式会社羽村技術センター内

⑲ 出願人 カシオ計算機株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

⑳ 代理人 弁理士 阪本紀康

## 明細書

## 1. 発明の名称

液晶表示制御装置

## 2. 特許請求の範囲

液晶表示パネルの表示制御を行う液晶表示制御装置において、

前記液晶表示パネルの画素とは別個に設けられた前記液晶表示パネルの画素と同一の液晶駆動用バイアス電圧により白表示される白表示画素と、

前記液晶表示パネルの画素とは別個に設けられた前記液晶表示パネルの画素と同一の液晶駆動用バイアス電圧により黒表示される黒表示画素と、

該黒表示画素を透過する光と前記白表示画素を透過する光の光量を検出する検出手段と、

該検出手段により検出される前記白表示画素を透過する光の光量と前記黒表示画素を透過する光の光量とから、上記2つの画素を透過する光の光量差を算出し、その光量差が最大となるように前記液晶駆動用バイアス電圧生成用の駆動電圧を調

整する制御手段と、

を有することを特徴とする液晶表示制御装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【産業上の利用分野】

本発明は、液晶表示制御装置に係わり、特に液晶表示パネルの表示コントラストが最適となるよう制御する液晶表示制御装置に関する。

## 【概要】

この発明は、液晶表示装置の液晶表示パネルの画素とは別個に上記液晶パネルの画素と同一の液晶駆動用バイアス電圧により表示制御される白表示と黒表示用の2個の画素を設け、その白と黒の表示用画素をそれぞれ透過する光の光量差を常時検出し、その光量差が最大となるように液晶表示パネルの画素の液晶駆動用バイアス電圧を制御することにより、液晶表示パネルの表示コントラストが常に最適となるよう自動的に制御するものである。

## 【従来の技術】

液晶表示装置、特に、多數の画素（以下表示ド

ットと記す)を用いてドットイメージで画面表示を行う液晶表示パネルは、表示行の数に等しい数の走査電極と、表示列の数に等しい数の信号電極とがマトリクス状に交差された構成となっており、上記両電極間に駆動電圧を選択的に印加することにより、表示制御が行われる。

上記駆動電圧の印加方式としては、主に時分割駆動方式による電圧平均化法が採用されている。

時分割駆動方式は、液晶の光学効果が印加電圧の実効値に依存することを利用して、すなわち液晶の持つ累積応答効果の現象を利用して画素の表示駆動を行うもので、線順次走査により1表示行単位でパルス電圧を繰り返し印加する方式である。

また、電圧平均化法は、上記時分割駆動方式においてコントラストが低下するクロストーク現象を除くために、表示画素群と非表示画素群の液晶に印加される実行電圧を各々の画素群中で全て等しくし、さらに、表示コントラストを大きくするために、表示画素群への印加電圧を液晶の動作閾値電圧を越える最大限の大きさに設定し、かつ、

非表示画素群への印加電圧を液晶の動作閾値電圧を越えない最大の大きさに設定する方法である。

第5図中に、この電圧平均化法を用いた時分割駆動方式により表示を行う従来の液晶表示装置のシステム構成の概略図を示す。また同図中に液晶駆動用のバイアス電圧供給回路10の構成を示す。

液晶表示パネル8内には、同図中に示すバイアス電圧供給回路10が設けられている。このバイアス電圧供給回路10は、走査電極に走査信号を加えるICであるコモンドライバ11及び信号電極に表示制御信号を加えるICであるセグメントドライバ12を有している。

それらのドライバ11、12には、電源VDD(=4.5~5V)、VSS(-0V)、前記正の電源VDDと可変抵抗器VRの間の駆動電圧VLCDを抵抗分割することによって得られる複数の液晶駆動用バイアス電圧Va~Vb、Vc、Vd、及びVeが入力されるようになっており、上記ドライバ11、12はそれらの入力電圧により走査電極に加える走査信号及び信号電極に加える表示制御信号を生成し

ている。

すなわち、正の電源VDDと負の電源VSS間に、抵抗R1、R2、R3、R4、R5、及び前記可変抵抗VRが直列接続されており、正の電源VDDと可変抵抗VR間の電圧VLCDが、液晶駆動用バイアス電圧Va~Vb、Vc、Vd、Ve生成用の基準電圧(駆動電圧)となっている。

コモンドライバ11は、上記外部から供給される液晶駆動用バイアス電圧Va~Vd、Veから所定の波形のパルス状の走査信号を生成し走査電極に加え、線順次走査の制御を行う。

また、セグメントドライバ12は、上記外部から供給される液晶駆動用バイアス電圧Vb、Vc、Veにより、表示ドットを表示または非表示にさせるための所定のパルス波形の表示制御信号を生成し、選択行の各表示ドットに加える。

周知のように、上記構成の液晶パネルにおいて、最適のコントラストを得るためにには、選択画素の輝度と非選択画素の輝度のコントラスト比が最大となるように、前記駆動電圧VLCDを調節する必

要がある。従来は、電源電圧VDD、VSSが変動して表示のコントラストが低下してきた場合、ユーザが表示画面を見ながら表示コントラスト調節用つまみを操作して可変抵抗VRの抵抗値を調節することにより、駆動電圧VLCDを適宜増減して、画像が最適なコントラストで表示されるように調節していた。

#### 【発明が解決しようとする課題】

上述したように、従来の液晶表示装置における表示コントラストの調節は、ユーザが手動で可変抵抗の抵抗値を調整して駆動電圧VLCDを調整しながら、白表示と黒表示の表示コントラストが最大となるように液晶表示駆動用バイアス電圧の値を調節していた。

このため、ユーザは、電源電圧VDD、VSSの変動に応じて表示コントラストが低下する都度、コントラスト調節のため可変抵抗VRの抵抗値を調節し直す必要があり非常に不便であった。

特に、携帯型のパソコン、ワープロ等のような液晶表示装置付の携帯型電子機器は、外出先では

電池駆動となるが、電池は、使用するに従い起電力が低下してくる。そして、その起電力の低下に伴い駆動電圧V<sub>LCD</sub>が低下し、表示コントラストも次第に低下してくる。したがって、このような携帯型電子機器においては、表示コントラストを何度も調整する必要があり非常に不便であった。

このように、電源電圧の変動に応じて表示コントラストを手動操作で調整する必要があるのは、表示コントラストの状態を常時自動的に検出して、その検出された表示コントラストの変化に応じて液晶駆動用バイアス電圧生成用の駆動電圧を調整する制御を行っていないためであると考えられる。

してみれば、液晶表示パネルの表示コントラストの状態を常時自動的に検出し、その検出結果に基づいて、表示コントラストが常に最適となるように液晶駆動用バイアス電圧生成用の駆動電圧を自動制御するようにすれば、電源電圧が変動しても、ユーザ自身が表示コントラストの調節を行うことなく常時最適の表示コントラストが得られるようになることは明らかである。

段であり、例えば可視光の光センサ等から成る。

制御手段4は、前記検出手段により検出される前記白表示画素を透過する光の光量と前記黒表示画素を透過する光の光量とから上記2つの画素を透過する光の光量差を算出し、その光量差が最大となるように前記液晶駆動用バイアス電圧生成用の駆動電圧を制御する手段であり、例えばマイクロプロセッサ等から成る。

#### [作用]

この発明の手段の作用は次の通りである。

液晶パネルの表示中において、白表示画素1は、液晶表示パネルの白表示画素と同一の液晶駆動用バイアス電圧により常に白表示され、また、黒表示画素2は、液晶表示パネルの黒表示画素と同一の液晶駆動用バイアス電圧により常に黒表示される。そして、上記白表示画素1を透過する光と上記黒表示画素2を透過する光の光量を検出手段3が常時検出し、制御手段4は、その検出手段3により検出された二つの光量の光量差を算出し、その光量差が最大となるように液晶駆動用バイアス

この発明の課題は、液晶表示パネルの表示コントラストの状態を常時自動的に検出し、その検出結果に基づいて、表示コントラストが常に最適となるように液晶駆動用バイアス電圧生成用の駆動電圧を自動制御できるようにすることである。

#### [課題を解決するための手段]

この発明の手段は次の通りである。

この発明は、液晶表示パネルの表示制御を行う液晶表示制御装置に適用される。

白表示画素1（第1図の機能ブロック図を参照、以下同じ）は、前記液晶表示パネルの画素とは別個に設けられ前記液晶表示パネルの画素と同一の液晶駆動用バイアス電圧により白表示される液晶画素である。

黒表示画素2は、前記液晶表示パネルの画素とは別個に設けられ前記液晶表示パネルの画素と同一の液晶駆動用バイアス電圧により黒表示される液晶画素である。

検出手段3は、前記白表示画素を透過する光と前記黒表示画素を透過する光の光量を検出する手

電圧生成用の駆動電圧を制御する。

したがって、液晶表示パネルの表示コントラストの状態を常時自動的に検出し、その検出結果に基づいて、表示コントラストが常に最適となるように画素の液晶駆動用バイアス電圧を自動制御することができる。

#### [実施例]

以下、第2図～第4図を参照して一実施例を説明する。

第2図は液晶表示装置の全体構成を示すブロック図である。

液晶パネル（液晶表示パネル）21は、マトリクス状に設けられた走査電極と信号電極の各交点個所に形成された複数の画素（表示ドット）から成っている。また、その液晶パネル21の端部には、画面表示中は常時黒表示用の液晶駆動用バイアス電圧（以下、単にバイアスと称す）が印加されて黒表示を行う画素22（以下、黒ドット22と称する）と、常時白表示用のバイアスが印加されて白表示を行う画素24（以下、白ドット24

と称する)とが、液晶パネル21の画面表示用の画素とは別個に配設されている。これら黒ドット22及び白ドット24に印加されるバイアスは後述するコントラスト調節回路27により制御される。

また、上記黒ドット22及び上記白ドット24の各ドットに対向して、フォトトランジスタ、フォトダイオード等から成る可視光の光センサ23及び25が設けられている。これらの光センサ23、25は、それぞれ黒ドット22、白ドット24を透過する可視光を検出し、その検出した可視光の光量に比例する電気信号を制御部26に出力する。

制御部26は、マイクロプロセッサ等から成っており、上記光センサ23、25からそれぞれ入力する二つの電気信号(光量データ)から上記二つのドット22、24を透過した可視光の光量差(輝度差と記す)を算出し、その算出した輝度差に基づいて上記輝度差が最大となるようにコントラスト調節回路27を制御する。

27-6間を流れる電流は小さくなるので駆動電圧 $V_{Lco}$ は小さくなる。従って、制御部26は、D/Aコンバータ27aを介して駆動電圧 $V_{Lco}$ を可変制御できるようになっている。そして、上記駆動電圧 $V_{Lco}$ を5個の抵抗R27-1～R27-5で抵抗分割することによって得られる5種類の液晶駆動用バイアス電圧V27-1～V27-5は、液晶表示パネルの走査電極に走査信号を加えるコモンドライバ28及び信号電極に表示制御信号を加えるセグメントドライバ29に供給される。

第3図回は、上記液晶表示パネル21上の各画素に印加されるバイアス生成用の基準電圧となる駆動電圧 $V_{Lco}$ に対する黒ドット22、及び白ドット23の輝度特性曲線11、12を示す図であり、同図回は駆動電圧 $V_{Lco}$ に対する黒ドットと白ドットとの輝度差特性を示す図である。

同図回に示すように、黒ドット22と白ドット23の輝度差は、駆動電圧 $V_{Lco}$ によって変化し、駆動電圧 $V_{Lco}$ が所定の電圧値 $V_0$ となったとき

コントラスト調節回路27は、電圧平均化法を用いた時分割駆動方式により表示が行われる液晶表示装置のコモンドライバ並びにセグメントドライバに液晶駆動用ハイバス電圧を供給する回路であり、同図回に示すように、D/Aコンバータ(デジタル/アナログコンバータ)27a、負の電源 $V_{ee}$ の入力端子及び上記D/Aコンバータ27aと上記負の電源 $V_{ee}$ 間に直列接続された6個の抵抗R27-1～R27-6から成っている。D/Aコンバータ27aは、制御部から加わるデジタルの電圧制御データに応じて、出力電圧 $V_o$ が所定の電圧幅(ステップ単位)で変化する。

上記構成において、D/Aコンバータ27aの出力端子と抵抗R27-5と抵抗R27-6の接続部位間の駆動電圧 $V_{Lco}$ は、D/Aコンバータ27aの正の出力電圧 $V_o$ に応じて変化する。すなわち、上記電圧 $V_o$ を大きくすると、上記抵抗R27-1～R27-6間を流れる電流は大きくなるので、駆動電圧 $V_{Lco}$ は大きくなる。逆に、上記電圧 $V_o$ を小さくすると、抵抗R27-1～R

に、輝度差が最大となる。そして、その輝度差を示す曲線13は、同図回に示すように、上記電圧値 $V_o$ を中心線とする左右対称な上に凸の二次曲線となる。したがって、駆動電圧 $V_{Lco}$ の値が、常時、最大の輝度差が得られる電圧値 $V_0$ となるように制御することにより、常に最適なコントラストが得られる。

第4図は、上記原理に基づいて、最適なコントラストが得られるように、駆動電圧 $V_{Lco}$ の制御を行う制御部26の動作を説明するフローチャートである。このフローチャートで示される処理は、電源がオンとなった時、直ちに実行され、以後定期的に繰り返し実行される。また、同図のフローチャートにおける駆動電圧 $V_{Lco}$ の制御は、制御部26がコントラスト調節回路27のD/Aコンバータ27aに電圧制御データを出力することにより行われる。

まず、制御部26は、光センサ23及び25から入力する2つの電気信号に基づいて、上記光センサ23及び25がそれぞれ受光した2つの光の

光量差、すなわち黒ドット22と白ドット24の輝度差を算出し、その算出した輝度差を特に図示しないレジスタC<sub>0</sub>に格納する(S1)。

次に、コントラスト調節回路27のD/Aコンバータ27aに電圧制御データを出力し、D/Aコンバータ27aを介し駆動電圧V<sub>Lcd</sub>を所定値増加させる(S2)。

続いて再び、光センサ23及び25から入力する2つの電気信号に基づいて新たな輝度差を算出し、その新たに算出された輝度差と前記レジスタC<sub>0</sub>に記憶されている輝度差とを比較する(S3)。

そして、新たに算出された輝度差が前記レジスタC<sub>0</sub>に記憶されている輝度差より大ならば再び前記処理S1に戻り、前記処理S3で新たに算出した輝度差をレジスタC<sub>0</sub>に格納した後、再び前記処理S2、処理S3を実行する。

一方、前記処理S3で、新たに算出された輝度差が前記レジスタC<sub>0</sub>に記憶されている輝度差以下であるときは駆動電圧V<sub>Lcd</sub>を前記処理S2で増加させる前の元の電圧に戻す(S4)。

その新たに算出された輝度差と前記レジスタC<sub>0</sub>に記憶されている輝度差と比較する(S7)。そして、新たに算出された輝度差が前記レジスタC<sub>0</sub>に記憶されている輝度差より大ならば前記処理S5に戻り、前記処理S6で新たに算出した輝度差をレジスタC<sub>0</sub>に記憶した後、再び前記処理S6、処理S7を実行する。

一方、前記処理S7で、新たに算出された輝度差が前記レジスタC<sub>0</sub>に記憶されている輝度差以下であるときは、駆動電圧V<sub>Lcd</sub>を前記処理S6で減少させる前の元の電圧に戻す(S8)。

上記動作により、輝度差の増加が停止されると判断されるまで駆動電圧が所定値単位で連続して減少される。これにより、駆動電圧が第3回向に示すV<sub>1</sub>からV<sub>2</sub>の間にあるときは、V<sub>2</sub>からV<sub>3</sub>のほうへ駆動電圧V<sub>Lcd</sub>を減少させ、駆動電圧V<sub>Lcd</sub>がV<sub>3</sub>を越え、それに伴い輝度差が増加から減少に変化したとき、駆動電圧V<sub>Lcd</sub>をその輝度差が減少する前の電圧値に戻す。このことにより、駆動電圧V<sub>Lcd</sub>が、最大のコントラストが得られる

上記動作により、駆動電圧V<sub>Lcd</sub>の増加に対応する輝度差の増加が停止されるまで、駆動電圧V<sub>Lcd</sub>が所定値単位で順次増加される。この処理を第3回向を参照しながら説明すると、最初に駆動電圧V<sub>Lcd</sub>がV<sub>1</sub>からV<sub>2</sub>の間にあるときは、V<sub>1</sub>からV<sub>2</sub>のほうへ駆動電圧V<sub>Lcd</sub>を増加し、駆動電圧V<sub>Lcd</sub>がV<sub>2</sub>を越えて輝度差が増加から減少に変化する最初の検出で、駆動電圧V<sub>Lcd</sub>をその輝度差が減少する前の値に戻す。このことにより、駆動電圧V<sub>Lcd</sub>が、最適のコントラストが得られる電圧値V<sub>3</sub>の近傍(V<sub>2</sub>側)に設定される。

前記処理S4に統いて、制御部26は、再び光センサ23及び25から入力する2つの電気信号から輝度差を算出し、その算出した輝度差をレジスタC<sub>0</sub>に格納する(S5)。

次に、コントラスト調節回路27のD/Aコンバータ27aに電圧制御データを出力し、駆動電圧V<sub>Lcd</sub>を所定値減少させる(S6)。そして再び、光センサ23、25からそれぞれ入力する2つの電気信号に基づいて新たな輝度差を算出し、

最適の電圧V<sub>3</sub>の近傍に設定される(第3回向参照)。

このように、各画素とは別個に設けられた黒ドットと白ドットの輝度差を常時定期的に検出しながら、駆動電圧V<sub>Lcd</sub>を調整して、液晶パネル21の表示コントラストが常時最大となるよう自動制御する。

尚、最大コントラストを得るための駆動電圧V<sub>Lcd</sub>の増加・減少の割合は、上記実施例のように、所定電圧単位で増減する方法に限定されることなく、所定電圧増減に対する輝度差の増加量も加味するようにして輝度差の増加量が少なくなるに応じて、より小刻みに駆動電圧V<sub>Lcd</sub>を増加・減少するように割合してもよい。この場合、より最適な駆動電圧V<sub>Lcd</sub>が得られる。このように、本発明における駆動電圧V<sub>Lcd</sub>の調整方法は、上記実施例に限定されるものではなく、種々の方法が適用できる。

また、駆動電圧V<sub>Lcd</sub>の調節回路も、本実施例に限定されるものではなく、他の種々の回路によ

り実現できる。

[発明の効果]

この発明によれば、液晶表示パネルの表示コントラストの状態を常時自動的に検出し、その検出結果に基づいて、表示コントラストが常に最適となるよう液晶駆動用バイアス電圧生成用の駆動電圧を自動制御するようにしたので、電源電圧が変動しても、ユーザ自身が表示コントラストの調節を行うことなく常時最適の表示コントラストを得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の機能ブロック図。

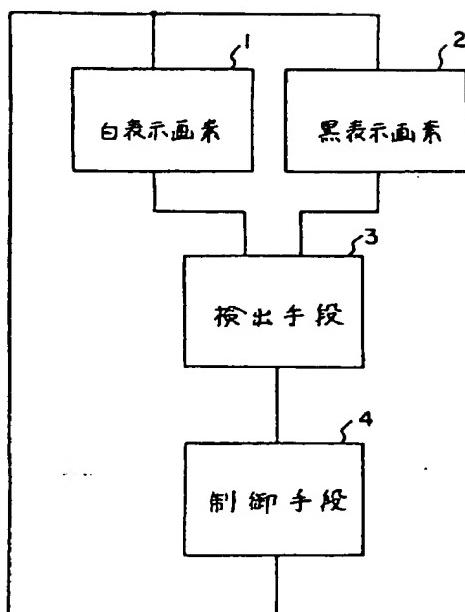
特許出願人 カシオ計算機株式会社

第2図(a)、(b)は一実施例の液晶表示装置の構成を示すブロック図。

第3図(a)、(b)は駆動電圧と輝度との関係を説明する図。

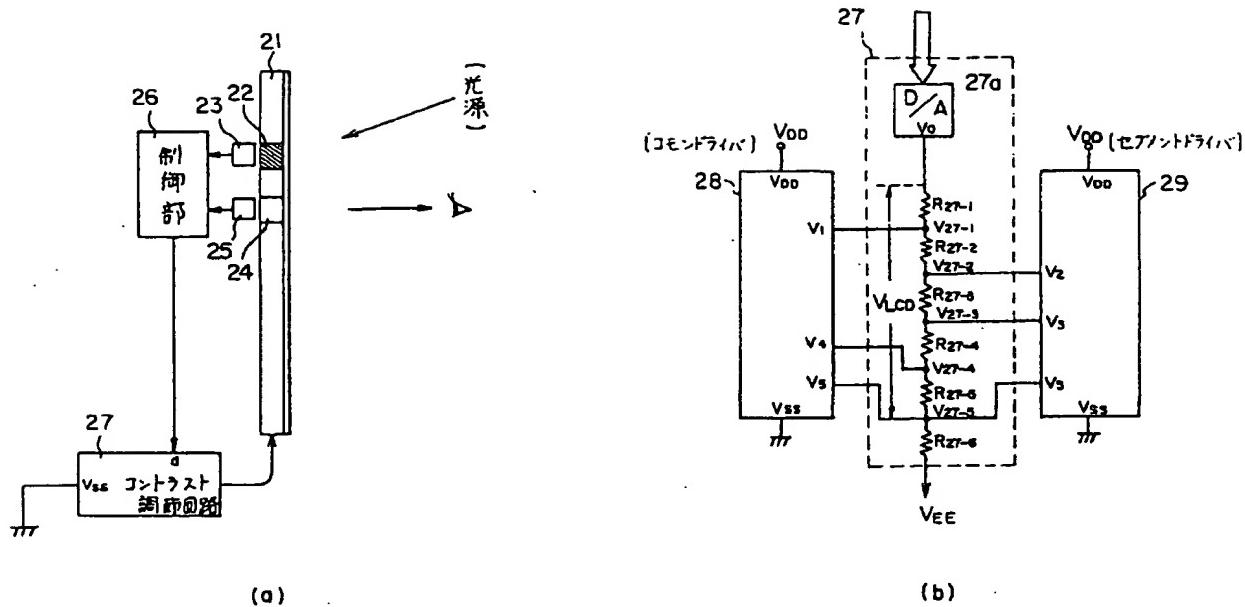
第4図はコントラスト調節処理の動作を説明するフローチャート。

第5図(a)、(b)は従来の液晶表示装置のコントラストの調節方法を説明する図である。



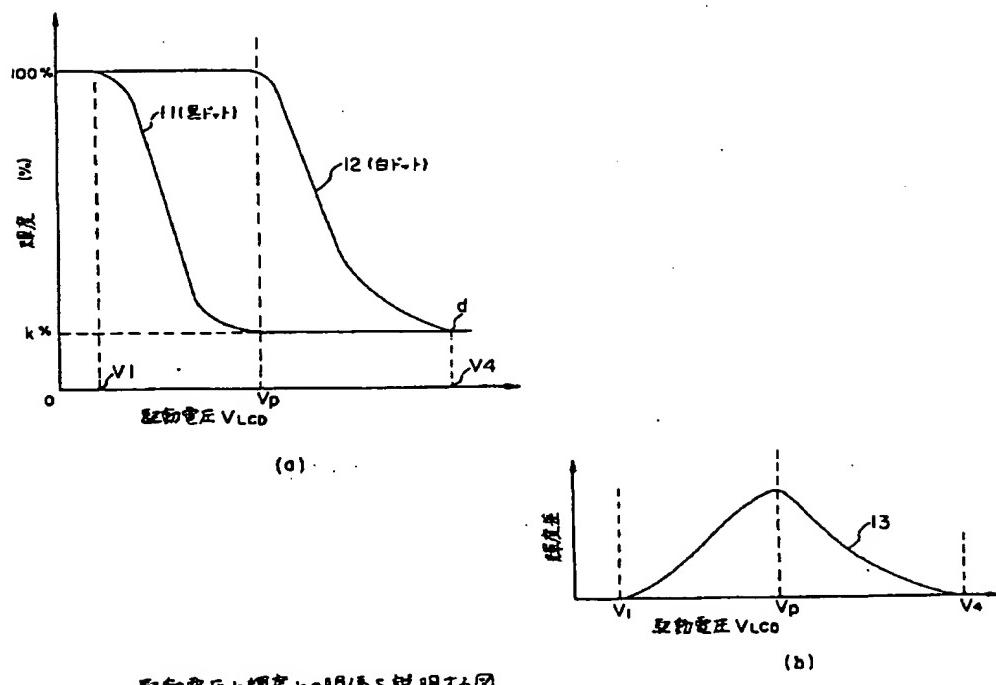
本発明の機能ブロック図

第1図



一実施例の液晶表示装置の構成を示すブロック図

第2図

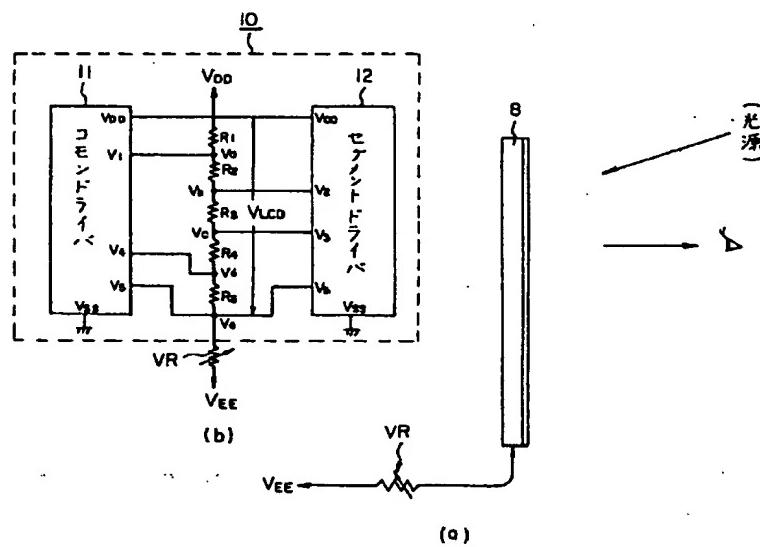
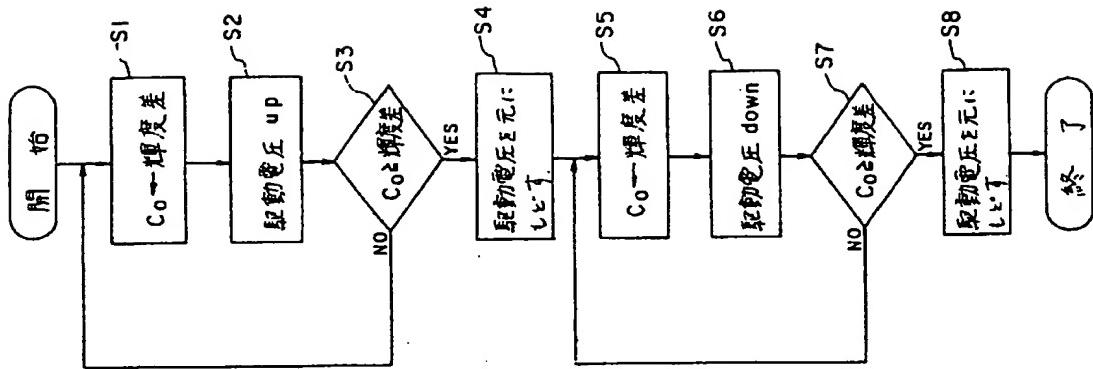


駆動電圧と輝度との関係を説明する図

第3図

コントラスト調節処理の動作を説明する図

第4図



従来の液晶表示装置のコントラストの調節方法を説明する図

第5図